




TRANSMISSION METHOD FOR DATA SEGMENT AND TRANSMISSION PROTOCOL PROXY

Patent number: JP2000324178
Publication date: 2000-11-24
Inventor: KIANG ROGER T; KUO WEN-YI; MEYERS MARTIN
HOWARD
Applicant: LUCENT TECHNOLOGIES INC
Classification:
- international: **H04L12/28; H04L12/56; H04L12/28; H04L12/56; (IPC1-7): H04L12/66; H04B7/26; H04L12/28; H04L29/08; H04Q7/38**
- european: **H04L12/28W; H04L12/56B**
Application number: JP20000111054 20000412
Priority number(s): US19990292239 19990415

Also published as:

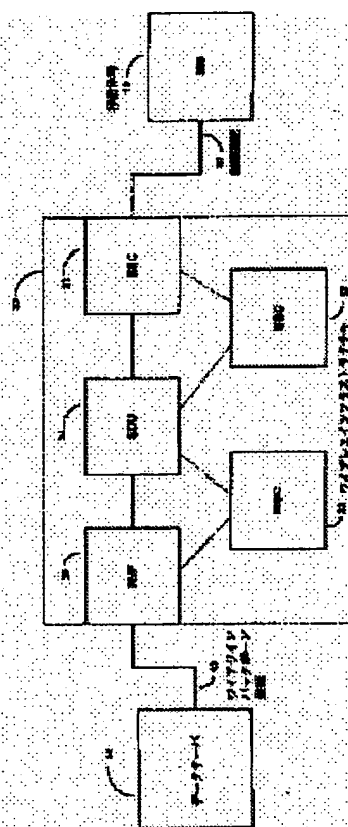
 EP1045551 (A:
 EP1045551 (A:
 CA2303715 (A

Report a data error he

Abstract of JP2000324178

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve data throughput to a communication link set between a data node and a mobile user by interrupting the data packets sent from a data source, buffering the data packets before they are sent to a desired data link and receiving these packets.

SOLUTION: An IWFTCP proxy receives a packet from a data server 50 before it transfers the packet to an MS 10 as a new TCP origination and also buffers temporarily the received packet. A TCP function particularly confirms whether the packet that is received from the server 50 and addressed to a specific user (e.g. the MS 10) is correctly received. If the packet is correctly received, the IWFTCP proxy instantaneously sends the ACK back to the server 50 for the received packet. Thereby these packets arrive at each desired destination from the viewpoint of the server 50 and the ACK is quickly returned. Thus, a data rate can be scaled up.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J-P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-324178

(P2000-324178A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ド [*] (参考)
H 0 4 L 12/66		H 0 4 L 11/20	B
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	M
H 0 4 Q 7/38			1 0 9 M
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
29/08		13/00	3 0 7 Z
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-111054(P2000-111054)

(22) 出願日 平成12年4月12日 (2000. 4. 12)

(31) 優先権主張番号 09/292239

(32) 優先日 平成11年4月15日 (1999. 4. 15)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

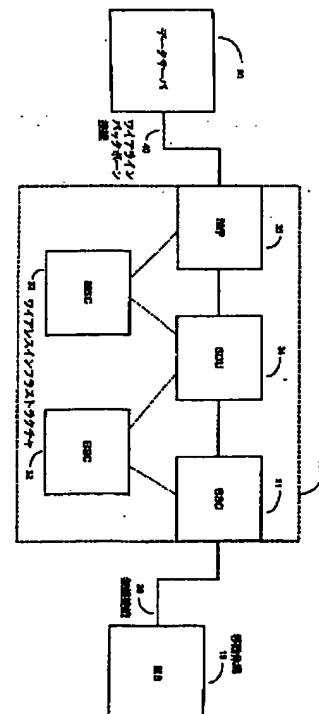
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データセグメントを送信するための方法および送信プロトコルプロキシ

(57) 【要約】

【課題】 通信リンクが、ワイアレスネットワーク部分とランドラインネットワーク部分の両方を含む場合に、データノードと移動体ユーザとの間の通信リンクに対するデータスループットを改善する。

【解決手段】 移動体ユーザ (10) とデータノード (50) との間の通信リンク中の中間点 (30) において送信プロトコルプロキシ手段の確立のための方法が提供される。送信プロトコルプロキシ手段は、データノードまたは移動体ユーザであり得るデータソースからのデータパケットをインタセプトし、意図されたデータシンクに転送する前に、これらのパケットをバッファし、動作可能な送信プロトコルに従って、データパケットの受信を示す通知をデータソースに返すように動作する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一部分がワイアレス通信ネットワークにより提供されかつ別の部分がランドラインネットワークにより提供される移動体ユーザとデータノードとの間の通信リンクを提供するように動作可能な通信システムにおいて、前記移動体ユーザと前記データノードとの間で、データセグメントを送信するための方法において、前記通信リンクの中間点において、前記データノードと前記移動体ユーザとの間で送信されるデータに関する送信プロトコルプロキシ手段を確立するステップと、その入力において受信されるデータセグメントを前記送信プロトコルプロキシ手段にバッファさせ、前記送信プロトコルに従って前記バッファにおけるデータセグメントの受信を通知させるステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記通信リンク中の中間点は、前記通信リンクのワイアレス部分とランドライン部分との間のインタフェースとして選択されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記インタフェースは、前記ワイアレスシステムのためのインタワーキング機能にあることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記送信プロトコルプロキシ手段は、TCP/IPプロトコルに従って動作することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】 前記送信プロトコルプロキシ手段は、前記送信プロトコルプロキシ手段への入力において、受信されたデータセグメントに対するTCP誤りチェックを適用するように動作することを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記送信プロトコルプロキシ手段は、所定のデータセグメントの成功した受信を示す信号を、前記データセグメントのソースに変えさせることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 成功した受信を示す前記信号は、TCP ACK信号であることを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項8】 前記バッファは、前記通信リンク中の所望のデータレートを確立しかつ維持することに十分なデータセグメント待ち行列を確立するように動作することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項9】 前記バッファは、前記送信プロトコルプロキシ手段において受信されたデータセグメントのためのデータセグメント待ち行列を確立するように動作し、前記待ち行列の出力は、前記通信リンクのワイアレス部分への入力として提供されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】 前記ワイアレス部分への入力として提供される待ち行列の出力は、前記通信リンクのワイアレス部分に対する所望のデータレートを確立しかつ維持す

るのに十分であることを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項11】 一部分がワイアレス通信ネットワークにより提供され、かつ別の部分がランドラインネットワークにより提供される移動体ユーザとデータノードとの間の通信リンク内で動作可能な送信プロトコルプロキシにおいて、前記通信リンク上を送信されるデータセグメントを受信しかつ格納するためのメモリ手段と、前記メモリ手段で受信された前記データセグメントを検査し、前記検査に関連して送信プロトコル機能を実行するための手段とを有することを特徴とする送信プロトコルプロキシ。

【請求項12】 前記適用される送信プロトコル機能が、TCP/IPプロトコルに従って確立されることを特徴とする請求項11記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項13】 前記適用される送信プロトコル機能が、前記送信プロトコルプロキシへの入力において受信されたデータセグメントのためのTCP誤りチェックを含むことを特徴とする請求項12記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項14】 前記送信プロトコルプロキシ手段は、所定のデータセグメントの成功した受信を示す信号を、前記データセグメントのソースに変えさせることを特徴とする請求項13記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項15】 成功した受信を示す前記信号は、TCP ACK信号であることを特徴とする請求項14記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項16】 前記メモリ手段が、前記通信リンクにおいて所望のデータレートを確立しかつ維持するために十分なデータセグメント待ち行列を確立するように動作することを特徴とする請求項11記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項17】 前記メモリ手段は、前記送信プロトコルプロキシ手段において受信されたデータセグメントのためのデータセグメント待ち行列を確立するように動作し、前記待ち行列の出力は、前記通信リンクのワイアレス部分への入力として提供されることを特徴とする請求項11記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項18】 前記ワイアレス部分への入力として提供される待ち行列の出力は、前記通信リンクのワイアレス部分に対する所望のデータレートを確立しかつ維持するのに十分であることを特徴とする請求項17記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項19】 前記送信プロトコルプロキシのための通信リンク中のロケーションポイントが、前記通信リンクのワイアレス部分とランドライン部分との間のインタフェースとして選択されることを特徴とする請求項17記載の送信プロトコルプロキシ。

【請求項20】 前記選択されたインタフェースが、前記ワイアレスシステムのためのインタワーキング機能に

あることを特徴とする請求項19記載の送信プロトコルプロキシ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システムに係り、特に、ランドラインネットワークとワイアレスネットワークとの間のデータの転送に関する。

【0002】

【従来の技術】ワイアレス通信システムは、移動体ユーザと情報信号のソースまたはシンクとの間で情報信号の伝送を可能にする。ソース/シンクは、典型的には、固定位置にあり、ランドライン通信ネットワークによりワイアレスシステムと接続される。アナログ（第1世代）およびデジタル（第2世代）システムが、移動体ユーザをそのような情報ソース/シンクとリンクする通信チャネルを介して情報信号を伝送するために開発されてきた。デジタル手法は、チャネル雑音および妨害に対する耐性の改善、容量の増大および安全な通信のための暗号化を含むアナログシステムより優れたいくつかの利点をもたらす。

【0003】第1世代ワイアレスシステムは、主に、音声通信に向けられていたが、第2世代システムのデジタル技術は、音声およびデータアプリケーションの両方に対するサポートを提供する。周波数分割多元接続（FDMA）、時分割多元接続（TDMA）および符号分割多元接続（CDMA）のようないくつかの変調/符号化構成が、ワイアレスネットワークにアクセスできるユーザの数を増大させるために開発されてきた。CDMAシステムは、FDMAおよびTDMAシステムよりもマルチパス歪みおよび同一チャネル妨害に対してより耐性があり、かつFDMAおよびTDMAシステムに共通な周波数/チャネルプランニングの負担を軽減する。

【0004】第1および第2世代のワイアレスシステムが、限定的なデータ通信能力を有する音声通信をサポートするように設計されたが、第3世代ワイアレスシステムは、多様なサービスを効率的に取り扱うことが期待されている。CDMAのような広帯域多元接続技術を使用して、第3世代システムは、音声、ビデオ、データおよびイメージ信号を取り扱う。第3世代システムによりサポートされる機能の中に、移動体端末とランドラインネットワークとの間の高速データ伝送がある。

【0005】知られているように、高速データ通信は、しばしば、高いデータ伝送レートにおける短い送信「バースト」およびその後のデータソースからの送信アクティビティがほとんどないまたは全くないある長い期間により特徴づけられる。そのような高速データサービスのバースト性質をワイアレスシステムに適用させるために、データバーストの期間、通信システムを、通信システムに、高いデータレートに対応する大きな帯域幅セグメントを時々割当てることが必要である。そのようなバ

ースト的な高速データ伝送を取り扱う第3世代システムの増大された能力で、ユーザに対するスループットが、好都合に改善される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、他の要因が、そのような高速ワイアレスリンクにより達成可能なスループットを制限する可能性がある。特に、データ伝送プロトコルは、データスループットをゲートしかつワイアレスシステムにより容易に適合されない信号制約をしばしば受けることになる。したがって、ワイアレスシステムに対するデータスループットを改善するように、そのような伝送プロトコル信号制約を解決する必要性がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、通信リンクが、ワイアレスネットワーク部分とランドラインネットワーク部分の両方を含む場合に、データノードと移動体ユーザとの間の通信リンクに対するデータスループットを改善することである。このために、移動体ユーザとデータノードとの間の通信リンク中の中間点に、送信プロトコルプロキシ手段の確立のための方法が開示される。送信プロトコルプロキシ手段は、例えばデータノードまたは移動体ユーザであるデータソースからのデータパケットを遮り、意図されたデータシンクへの伝送に先立ってこれらのパケットをバッファし、データパケットの受領を示す肯定応答を返すように、動作可能な送信プロトコルに従って動作する。

【0008】本発明による送信プロトコルプロキシ手段の使用により、どの程度迅速に肯定応答信号が返されたかに関連してデータ送信レートをゲートする送信プロトコルに従ってデータを送るデータソースは、ワイアレスネットワークを含むエンドツーエンド接続をしばしば特徴づける肯定応答信号の返却における比較的長い遅れを防止する。

【0009】データソースはその肯定応答信号を中間に配置された送信プロトコルプロキシ手段から受信することになるので、問題となるパケットの送信からの遅れは、全送信リンクを介するラウンドトリップ、ソースからシンクへのデータパケット、シンクからソースへの肯定応答返却、に基づく肯定応答についてのものよりも著しく小さくなる。したがって、データソースからの送信データレートは、実質的に増大することができ、通信リンクに対するスループットを結果として増大させる。

【0010】

【発明の実施の形態】初期のワイアレスシステム、特に第1世代アナログシステムがフォーカスしていたものは、主に音声通信であった。CDMA、TDMAおよびGSMを含む第2世代ワイアレスシステムで、音声品質、ネットワーク容量および強化されたサービスの意味で、大幅な改善があった。しかし、第2世代システム

は、音声、低レートデータ、ファクシミリおよびメッセージングの提供に適しているが、これらは、一般に、高速移動体データレートに対する要求を有効に満たすことができない。

【0011】第3世代ワイアレス通信への発展は、ユーザが音声サービスだけではなくビデオ、イメージ、テキスト、グラフィックおよびデータ通信にもアクセスするマルチメディア移動体通信の世界へのパラダイムシフトを本質的に示す。第3世代ネットワークは、移動体ユーザに、144Kbpsと2Mbpsとの間のデータレートを提供すると期待されている。

【0012】しかし、これらの第3世代ワイアレスネットワークは、非常に高いデータレートをサポートすることができるが、ワイアレスシステムによるそのようなデータレートの実際の割当ては、典型的には、入力バッファを満たす度合いのような問題としているチャネルに対する入力レートの関数である。データストリームが相互接続されたラウンドラインネットワーク中のデータノードにおいて生じる場合、通信パスのワイアレス部分のためのステップアップされたデータレートの目的を台無しにする傾向のある共通に適用されるデータ送信プロトコルの特性がある。以下に説明するように、本発明は、ワイアレスネットワークと相互接続されたラウンドラインデータネットワークとの間の相互運用性を改善し、したがって通信パス全体に対する改善されたスループットを提供する新規な方法を提供する。

【0013】よく知られているように、通信パス上を電送されるべきデータは、典型的には、一連の packets に形成されており、各 packet は、データストリーム中に所定の数のバイトの情報を含む。以下の説明において、本発明は、通信チャネル上のデータ packet の送信が送信プロトコルの TCP/IP の使用に基づく好ましい実施形態との関連で説明される。説明される実施形態は、通信パスのワイアレス部分上を送信されるデータ信号の CDMA 符号化の使用を仮定する。しかし、本発明の方法は、他の送信プロトコルにも適用でき、TDMA および GSM を含む他のワイアレスチャネル化構成にも適用できることは明かである。

【0014】本発明の方法のよりよい理解のために、TCP/IP プロトコルでのデータ送信のある側面を簡単に説明することが有用である。これは、通信ネットワークのトランスポートレイヤおよびネットワークレイヤ中のアプリケーションに対する1組のプロトコルである。有用な場合において、データソースを受信ロケーションとリンクする通信パスに対して、ソースおよび受信機のみが、とりわけ誤りチェック機能を含む TCP プロトコルを実行する。ソースと受信機との間の通信パス中のこれらのノードに対して、IP プロトコルのみが実行される。IP プロトコルの下において、通信パス中の各ノードは、受信された packet のアドレスをチェックし、受

信機に向かってパス中の適切な次のノードにそれを前方に経路選択する。

【0015】受信機において、packet が正しく受信された場合、TCP レベルにおける肯定応答信号 (ACK) が出され、ソース TCP レベルに送り返される。ソース TCP において、送信された packet に対する ACK 信号が所定時間の間受信されない場合、packet の再送信が実行される。さらに、ACK 信号のそのような遅れた受信は、ソースのデータ送信レートを劣化させる可能性がある。これは、ソースが、いくらかの混雑が通信パス中に存在すると仮定するからである。

【0016】TCP/IP プロトコル下でのデータ packet の送信は、「ハンドシェーキング」イベントの連続、即ち、1つ以上の packet のデータソースによる送信の後にソースが、さらなる packet の送信に先立ってデータシンクからの ACK 信号を探すことにより特徴づけられる。packet のグループを送信し、さらなる packet の送信に先立ってそれらの packet が正しい順序で受信されたという受信機からの肯定応答を待つこのプロセスは、しばしば「ハンドシェーキング」と特徴づけられる。

【0017】データ送信セッションの開始において、データソースは、1つまたは少数の packet を喪失し、この最初の packet グループに対する受信機からの ACK 信号を待つ。ACK 信号がデータソースに迅速に戻され、通信チャネルが比較的高いデータレートで動作していることを示す場合、データソースは、次に送られる packet グループ中の packet の数を増加させて、受信機 (データシンク) からの ACK 信号を待つ。

【0018】ACK 信号が、通信リンクにおいて所定のラウンドトリップ走行時間内に受信され、したがって、高いデータレートが通信チャネルにおいて利用可能であるというさらなる表示を与えることを仮定すると、データソースは、次に送られる packet グループ中の packet の数をさらに増加させる。このプロセスは、ラウンドトリップ走行時間が送られる packet の数の増加を許容するように確立されたスレッショールド時間よりも大きいことに対して ACK 信号が受信されるか、またはそれが耐えることができる最大の送信データレートに達するまで、各調節において packet サイズを増大させ、しばしば指数関数的に増大させて継続する。

【0019】以上から明らかなように、通信チャネル上の高い送信データレートを提供する点まで、データレートを連続的にステップアップする点、即ち送信される連続するグループの各々に対する1つの所定グループにおいて送信される packet の数を増大させるデータソースのプロセスは、高いデータレートにおいて動作するチャネルの存在を仮定する。

【0020】その他の場合、ソースからシンクへ送られる packet に対する通信リンク上の走行時間および肯定

応答信号のための返答時間は、データソースがデータレートステップアップを継続するのに十分に迅速でなくなる。そのような高いデータレートチャンネルは、一般に、純粋なランドライン通信チャンネルの場合に利用可能となるが、ランドラインセグメントおよびワイアレスセグメントの両方からなる通信チャンネルの場合は、しばしばこれに関して固有の問題を示すことになる。

【0021】通信パスにおいて生じうる様々な、幾分ランダムな遅れのために、そのワイアレスネットワーク部分において特に、ACK信号は、データソースに戻るときに遅くなる可能性があり、送信されるデータレートのさらなるステップアップを妨げ、おそらくデータレートのステップダウンを生じる。また、前述したように、ワイアレスネットワークのためのデフォルトのデータレートは、一般に比較的低いレベルであり、ワイアレスネットワークへの入力により高いデータレートストリームが存在することの指示に回答してワイアレスデータレートが増大する。

【0022】ここで、あるパラドックスが存在する。データソースおよびワイアレスネットワークは、送信チャンネルのためのデータレートを確立するために独立かつ幾分対立する方法を使用する。ワイアレスネットワークの場合、データレートは、入力バッファにおいて送信のために利用可能なデータの関数として選択される。一方、データソースは、低い送信データレートで開始し、先行するパケットグループに対してどのくらい速くACK信号が受信されるかに基づいてそのレートをステップアップする。

【0023】しかし、データソースは、初期において低いレートで送信しているので、ワイアレスネットワークのための入力バッファは、比較的空のままであり、ネットワークは、したがって、比較的低いレートを維持し、とりわけ、通常移動体局であるデータシンクからデータソースへのACK信号の遅い返答になる。したがって、それらの通常の動作モードにおいて、データソースおよびワイアレスネットワークは、両方が遙かに高いデータレートを取り扱うことができるとしても、低いレベルのデータレートの維持を強める傾向にある。

【0024】この問題を解決するために、本発明の方法は、ワイアレスネットワークによりサービスされる移動体局と通信パスのランドライン部分によりサービスされるデータソースとの間の通信リンク中の中間点に、送信プロトコルプロキシ手段を確立するように動作する。そのような送信プロトコルプロキシ手段は、データストリームに対する擬似成端を作るように動作する。

【0025】したがって、データソースから移動体局にダウンロードされるデータに対して、データソースからのパケットは、インタセプトされ、かつ送信プロトコルプロキシ手段におけるバッファ中に一時的に格納され、ACK信号が送信プロトコルプロキシ手段からデータソ

ースに送り返される。データソースは、速いACKリターン信号を得て、これは、ソースからのデータレートの速いステップアップを導く。

【0026】送信プロトコルプロキシ手段におけるバッファが、データソースが送信されるデータレートをステップアップするときに迅速に一杯になるので、これは、ワイアレスネットワークにとって、通信リンクのワイアレス部分に高いデータレートを割当てて必要な根拠を提供する。結果において、本発明の方法による送信プロトコルプロキシ手段の使用は、そのような相互接続構成中のデータソースおよびワイアレスネットワークの低いデータレートの性質を中和する。したがって、データレートは、そのようなワイアレス/ランドライン通信リンクに対して、データソースまたはワイアレスネットワークの本来の能力のみによって制限されるレベルで確立される。

【0027】本発明の方法が実行されうる例示的なネットワークの実施形態が図1に示されている。全体的な観点から、この例示的なネットワークの実施形態は、無線接続20によりワイアレスインフラストラクチャ30と通信する移動体局(MS)10を含む。ワイアレスインフラストラクチャ30は、ワイアラインバックボーン接続40を介してデータサーバ50に接続されており、ワイアラインバックボーン接続40は、PSTNまたはISDNネットワークによる切り換え回路、ATMまたは他のパケットネットワークによる仮想回路、またはいずれか他の形式のランドライン接続を含みうる。

【0028】ワイアレスインフラストラクチャ30は、MS10に関連するワイアレスネットワークの交換および制御機能を実行し、データ送信を処理するように、構成されており、さらに基地トランシーバ局(BTS)31、基地交換局(BSC)32、移動体交換センタ(MSC)33、セレクションディストリビューションユニット(SDU)34およびインタワーキングファンクション(IWF)35を含む。

【0029】この技術分野においてよく知られているように、これらの機能の多くは、完全なワイアレスネットワークにおいて数回繰り返されるが、ここでの図示のために、各機能は一度のみ示される。また、所定の機能は、単一のハードウェア構成に結合されることができ、例えば、BSC、SDUおよびIWF、図示の便宜のためにここでは分離して示される。

【0030】ワイアレスインフラストラクチャにおいて、図示されているように、信号伝送パスは、BTS31、SDU34およびIWF35からなるが、BSC32およびMSC34は、様々な周期のワイアレスネットワークに関する制御および交換機能を実行する。信号伝送パスにおいて、BTSは、MSをワイアレスインフラストラクチャに接続する無線リンクを確立しかつ維持するように動作する。

【0031】SDUは、BTSに送信され、またはBTSから受信されるデータを集め、かつ分配するように動作する。IWFは、パケットを送るために、必要とされる相互作用およびプロトコル変換またはサーキットスイッチドデータ能力を移動体ユーザに提供することにより、ワイアレスネットワークとワイアラインPSTN/パケットデータネットワークとの間のゲートウェイとして動作する。

【0032】従来技術におけるように、IWFゲートウェイ機能は、それがネットワークノード機能として動作するようにIPプロトコル機能のみを実行する。即ち、パケットのアドレスをチェックし、そのパケットを通信パス中の正しい次のノード（エンドユーザの移動体端末）に経路選択するのみである。データサーバからユーザ端末（MS）に送信されるパケットは、前述したデータ入力の間数であるワイアレスデータレート選択の特性の対称であるので、MSからのTCP-ACK信号は、サーバに低いレートで返され、ソース（データサーバ）におけるTCP機能に、パケットがソースから送信されるレートを減少させ、または少なくとも増大させないことになる。

【0033】しかし、本発明の方法によれば、送信プロトコルプロキシ手段が、通信パス中の中間点に提供され、例示的な実施形態に対して、この中間点は、IWFゲートウェイとして選択される。IWF TCPプロキシは、パケットを新しいTCPオリジネーションとしてMSに転送する前に、データサーバからパケットを受信し、かつ受信したパケットを一時的にバッファする。

【0034】特に、IWF TCPプロキシにおけるTCP機能は、データサーバから受信されかつ特定のユーザ（例えば、MS 10）に宛てられたパケットが正しく受信されたことを確かめる。もしそうであれば、IWF TCPプロキシは、これらのパケットに対するACKをデータサーバに即座に返す。したがって、データサーバの観点からこれらのパケットは意図された宛先に到達し、ACKが迅速に返されたので、データレートはスケールアップされる。

【0035】同時に、IWF TCPプロキシは、いまIWF TCPプロキシがユーザに対するエージェントであるので、ユーザに対してパケットをバッファリングすることになり、ワイアレスネットワークにおける高いデータレートを生じるために十分な数のパケットがその待ち行列において利用可能になるや否や、それは、それ自体からエンドユーザへのTCP接続を開始する。明らかに、ここに説明された例示的なデータフローは、ワイアレスシステムの順方向リンク、即ちサーバから移動体ユーザへのデータフローに向けられている。ワイアレスシステムの逆方向リンクに対して、本発明は、反対方向の動作であるが同様のものを実行する。

【0036】本発明のこの実施形態の機能的動作のより

詳細が、図2および3に示されている。図2は、順方向（データサーバからMSへのデータフロー）における本発明の動作に向けられており、図3は、逆方向（MSからデータサーバへのデータフロー）における動作に向けられている。図2の順方向動作をまず考えると、図の上側部分、図2Aは、ワイアレスシステムによりサービスされる様々なユーザに対して提供されるTCPプロキシ機能に関するIPパケットルーティングの概略を示す。

【0037】図示されているように、データサーバからインタフェース（この実施形態においては、IWF）に到着するパケットは、ステップ110において、パケットのIPアドレスについてまずチェックされる。IPアドレスが決定されると、ステップ120において、通信チャネルが確立されたユーザに関連するTCPプロキシへのパケットのルーティングのための基礎を提供する。

【0038】ステップ130に示されているように、別個のTCPプロキシが、ワイアレスシステムによる高いレートデータ送信に関わる各ユーザに対して確立される。しかし、この実施形態において、別個のメモリ空間が各TCPプロキシ130-1ないし130-Nに対して確立されることになるが、ここに説明される機能に関連する処理は、全てのそのようなメモリ空間と通信する単一のプロセッサにより実行される。

【0039】例示的なTCPプロキシ130により実行される特定の動作は、図2の下側部分、図2Bに、フローチャート形式で示されている。パケットが、この例示的なTCPプロキシにおいて、図2Aのステップ120のIPルーティングステップから受信されると、確立されたTCPプロキシ手順に従って誤りがチェックされ、パケットが正しく受信されたかどうかに関して、決定ステップ131が適用される。パケットが正しく受信されなかった場合、これはステップ134において破棄されることになり、勿論、ソースはそのパケットに関してACK信号を受信しない。

【0040】パケットが正しく受信されたと仮定すると、肯定応答ステップ132が実行されて、ACKが、データソース（データサーバ50）に返される。正しく受信されかつ肯定応答されたパケットは、ステップ133においてバッファに追加され、通知がSDU 34に送られる。このプロセスは、指定されたMSに対するデータサーバから送られた各パケット（またはパケットとグループ）について反復的に繰り返される。TCPプロキシにおけるバッファが、ワイアレスシステムが適切に高いデータレートを使用することをトリガするのに十分に一杯に到達すると、SDUは、待ち行列に入れられたパケットを入力としてワイアレスチャネルに提供するように動作する。

【0041】図3に示された本発明の逆方向動作は、本質的な違いは、データフローの方向が逆であるが、実質的に同様であり、詳細には説明する必要はない。IPア

ドレスチェックステップ210に到着するパケットは、移動体局（MS）から受信され、SDUにより、意図されたユーザのためのTCPプロキシに経路選択される。また、ステップ231および232において、MSからのパケットが正しく受信されたものとして確認され、ACKがMSに送り返されると、ステップ233において、パケットは、バッファが適切な満杯の状態に達することによりデータサーバに送られるように、バッファに追加される。

【0042】要するに、本発明のキーとなるアイデアは、データサーバとエンドユーザとの間のTCP接続を、2つのTCP接続に分割することである。

データサーバ⇄IWF

IWF⇄エンドユーザ

このようにすることは、多量のデータが、IWF TCPプロキシバッファ（順方向リンク）または移動体局バッファ（逆方向リンク）においてすぐ送信ができるようにするために、TCP ACKレートを増大させ、ワイアレス接続のためのより高いデータスループットを得る。

【0043】本発明は、ワイアレス通信ネットワークの使用に関係する通信チャネルに対するデータスループットを改善する新規な手段を提供する。通信チャネル中の中間点で同時発生 of データバッファリングで、送信プロ

トコル機能を反復するための方法が開示される。本発明の方法で、基礎となる通信チャネルインフラストラクチャにおける本来的な制約によってのみ制限されるデータレートが達成される。

【0044】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、通信リンクが、ワイアレスネットワーク部分とランドラインネットワーク部分の両方を含む場合に、データノードと移動体ユーザとの間の通信リンクに対するデータスループットを改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法が使用されるワイアレス通信システムの典型的な構造を示す図。

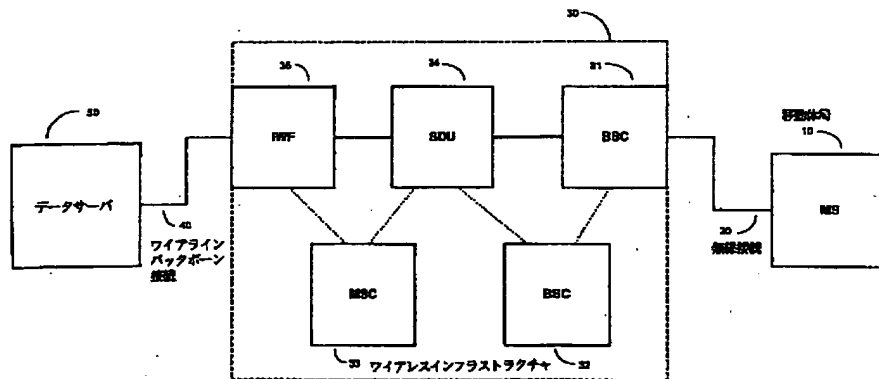
【図2】順方向のデータフローにおける本発明の方法の動作を示す図。

【図3】逆方向のデータフローにおける本発明の方法の動作を示す図。

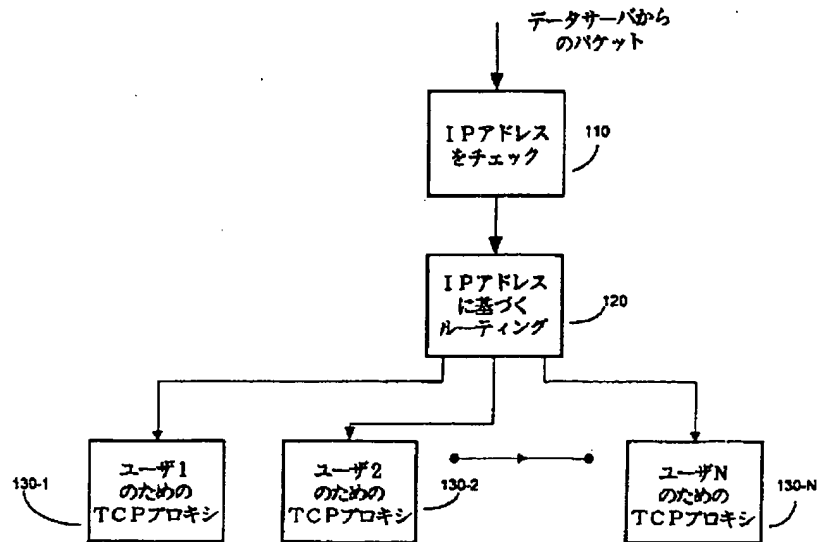
【符号の説明】

- 10 移動体局
- 20 無線接続
- 30 ワイアレスインフラストラクチャ
- 40 ワイアラインバックボーン接続
- 50 データサーバ

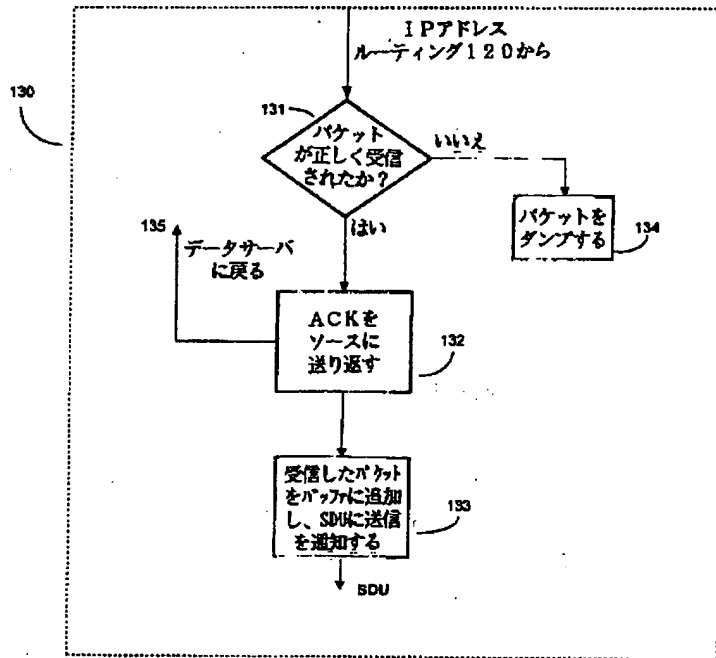
【図1】



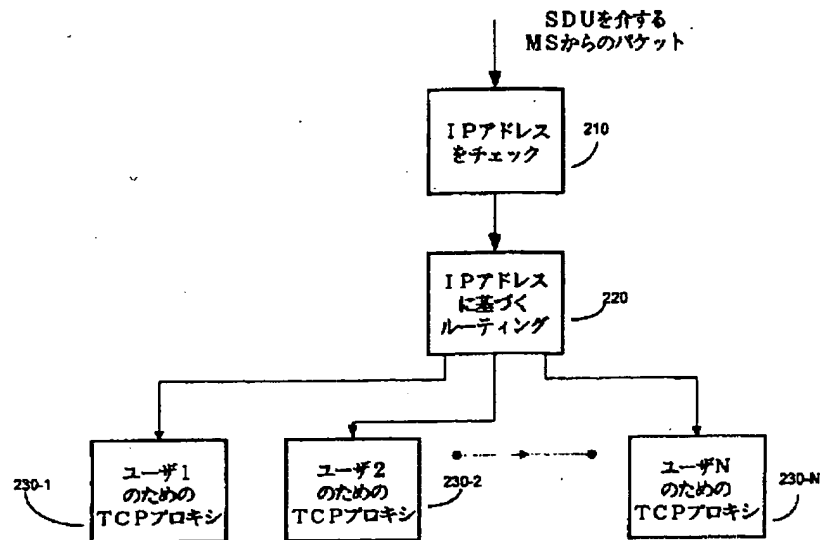
【図2】



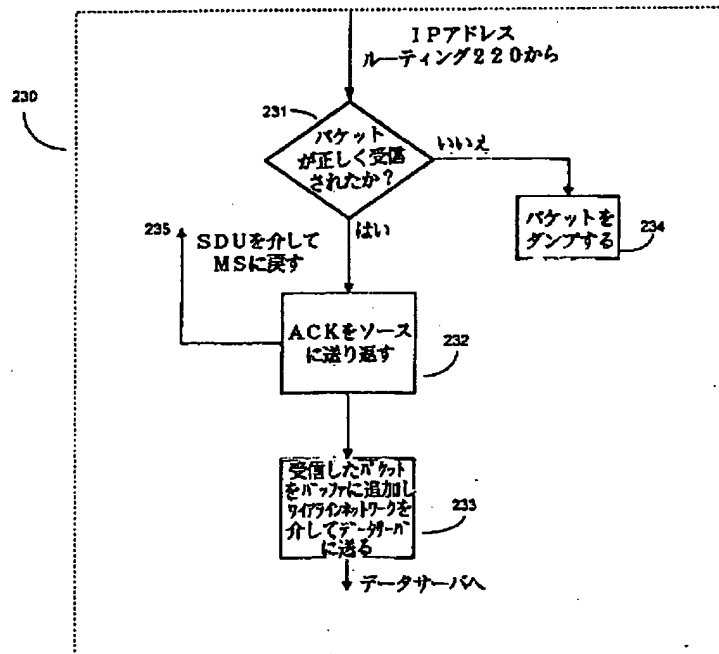
B



【図3】



B



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Jersey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 ティー ロジャー キャン
アメリカ合衆国、07920 ニュージャージー
ー、バスキング リッジ、カントリーサイド
ドライブ 106

(72)発明者 ウェンジー クオ
アメリカ合衆国、07751 ニュージャージー
ー、モーガンビル、ローリング ヒル ド
ライブ 107

(72)発明者 マーチン ハワード メイヤーズ
アメリカ合衆国、07043 ニュージャージー
ー、モンテクレア、クーパー アベニュー
93